



УДК 614.862

**ПОВЫШЕНИЕ БЕЗОПАСНОСТИ
ПАССАЖИРСКИХ ПОДВЕСНЫХ
КАНАТНЫХ ДОРОГ С ПОМОЩЬЮ
ИНФОРМАЦИОННО-
КОММУНИКАЦИОННЫХ ТЕХНОЛОГИЙ**

Федотов М. И.

Донской государственной технической
университет, Ростов-на-Дону, Российская
Федерация

Макс161rus@rambler.ru

Показано, каким образом внедрение информационных технологий с использованием мобильных устройств может решить вопросы безопасности эксплуатации пассажирских подвесных канатных дорог (ППКД). Такой подход позволяет на более высоком уровне контролировать техническое состояние объекта, исключать ошибки сотрудников и облегчает обучение персонала. Описанная информационно-коммуникационная технология может использоваться в работе руководства дороги и сотрудников Ростехнадзора: мониторинг выполняется автоматически на основе математических расчетов. В процессе интерактивного общения с системой сотрудник сразу выбирает цвет, обозначающий определенный уровень опасности. Результаты такой коммуникации визуализируются в виде цветных пометок на карте.

Ключевые слова: подвесные канатные дороги, повышение безопасности при запуске, происшествия в Грузии, мобильное устройство, контроль технического состояния, дистанционный контроль Ростехнадзора.

Введение. Эффективное решение вопросов безопасности подвесных канатных дорог (ППКД) позволяет избежать существенного материального ущерба, а также сохранить здоровье и жизнь пассажиров. С этой точки зрения особую опасность представляют ошибки персонала. Сотрудники ППКД обязаны наизусть знать технические требования к элементам системы, а также нормы браковки, зафиксированные в федеральных нормах и правилах (ФНП) в области промышленной безопасности «Правила безопасности пассажирских канатных дорог и фуникулеров» [1]. Однако человек может забыть правило, не заметить неисправность или признак неблагоприятной ситуации. В этой связи наиболее актуальным и целесообразным представляется ограничение влияния человеческого фактора на безопасность эксплуатации ППКД.

UDC 614.862

**IMPROVING THE SAFETY OF
PASSENGER CABLE WAYS USING
INFORMATION AND COMMUNICATION
TECHNOLOGIES**

Fedotov M. I.

Don State Technical University, Rostov-on-Don,
Russian Federation

Макс161rus@rambler.ru

The paper shows how the introduction of information technologies using mobile devices can solve the issues of safety of operation of passenger cable ways (PCW). These approaches allow us to eliminate errors of employees and to facilitate personnel training on a higher level of control over the technical condition of the object. The described information and communication technology can be used in the work of road management and employees of Federal Environmental, Industrial and Nuclear Supervision Service of Russia (Rostekhnadzor): monitoring is performed automatically on the basis of mathematical calculations. In the process of interactive communication with the system, the employee immediately selects a color indicating a certain level of danger. The results of such communication are visualized in the form of colored marks on the map.

Key words: cable ways; increased security at start-up, incidents in Georgia, mobile device, control over the technical condition; Rostekhnadzor remote supervision.

Основная часть. В интервью телеканалу РБК Алексей Алешин, глава Федеральной службы по экологическому, технологическому и атомному надзору (Ростехнадзор), предложил контролировать опасные производственные объекты (ОПО) с помощью светофорного регулирования: светофоры должны сигнализировать о техническом состоянии объекта зеленым, желтым и красным цветами [2]. Ранее такая система мониторинга была предложена для ОПО 4-го класса (башенных кранов) профессором А. А. Коротким, членом комитета по промышленной безопасности ТПП РФ. Применение аналогичного решения для ППКД повысит их безопасность и улучшит контроль состояния оборудования.

Канатная дорога представляет собой опасный производственный объект, требующий постоянного надзора. В начале и по окончании каждой смены сотрудники осматривают технически важные элементы. ППКД эксплуатируется при разных погодных условиях, нагрузках, поэтому и детали изнашиваются по-разному. Они могут выйти из строя до того, как начнутся плановые технические работы.

По данным Ростехнадзора, самая частая причина аварий на ППКД — неисправность элементов системы (рис. 1).



Рис. 1. Частота (%) фиксируемых причин аварий при эксплуатации ППКД

Чаще всего речь идет о неисправности привода, электрооборудования, устройств безопасности, состояния канатов и зажимов [3].

Следует отметить, что технические неисправности нередко возникают из-за недостаточного внимания сотрудников к данному вопросу, однако собственно ошибками персонала они не считаются. В 5 % случаев ошибочные действия персонала прямо связаны с ответственностью сотрудников, их невнимательностью или недостаточным знанием инструкций [4]. Это подтверждают резонансные происшествия на пассажирских канатных дорогах. Человеческий фактор стал причиной ЧП, случившегося на курорте Гудаури в Грузии 16 марта 2018 года. После падения электроэнергии машинист, вопреки должностной инструкции, не перевел работу дороги на резервный дизельный двигатель, что позволило бы безопасно снять пассажиров с канатной дороги. Вследствие этой ошибки кресла покатались под уклон на высокой скорости. Пострадали 11 человек [5]. На следующий день после этого случилось ЧП в Приэльбрусье. Старая маятниковая канатная дорога вышла из строя — также из-за скачка электроэнергии. Приближаясь к станции, кабины не сбросили скорость и врезались в перрон [6]. Машинист тоже действовал не по инструкции, поэтому не смог выполнить аварийную остановку. К счастью, серьезно никто не пострадал.

Современные канатные дороги зарубежных производителей (Pome, Doppelmaug и др.) рассчитаны на нагрузку более 2,5 тыс. пассажиров в час. Они могут работать при перепаде высот более 800 м со скоростью 50 км/ч [7].

Следует отметить, что постоянно дорабатываются и изменяются документы (в частности стандарты), регулирующие вопросы безопасности на опасных объектах 3-го класса, к которым относятся ППКД. Кроме того, Ростехнадзор ежегодно тестирует всех специалистов канатных дорог и обеспечивает повышение квалификации сотрудников [1].

На любой канатной дороге в обязательном порядке ведутся вахтовый журнал и журнал осмотра и ремонта ППКД. Таким образом каждая смена фиксирует все проведенные осмотры [2]. В процессе работы сотрудники общаются по рации.

Современный уровень развития информационных технологий требует их внедрения на ППКД. Очевидно, что радиосвязь и заполнение журналов вручную давно устарели.

Беспроводная локальная сеть на всей территории объекта обеспечит полный доступ персонала к корпоративному интернет-ресурсу. Создание и внедрение специальной программы для мобильных устройств работников повысит оперативность и качество коммуникаций. В начале смены сотрудник, используя свой смартфон или иной гаджет, войдет под личным логином и паролем в программу и получит подробную инструкцию, что именно ему нужно проверить перед запуском КД. Это крайне важно, учитывая, что в течение смены сотрудник выполняет более 10 обязанностей. Программа работает в интерактивном режиме: сотрудник отвечает на вопросы, выбирая категории «зеленый», «желтый», «красный». В последних двух случаях необходимо обосновать выбор: написать комментарий в приложении (рис. 2).

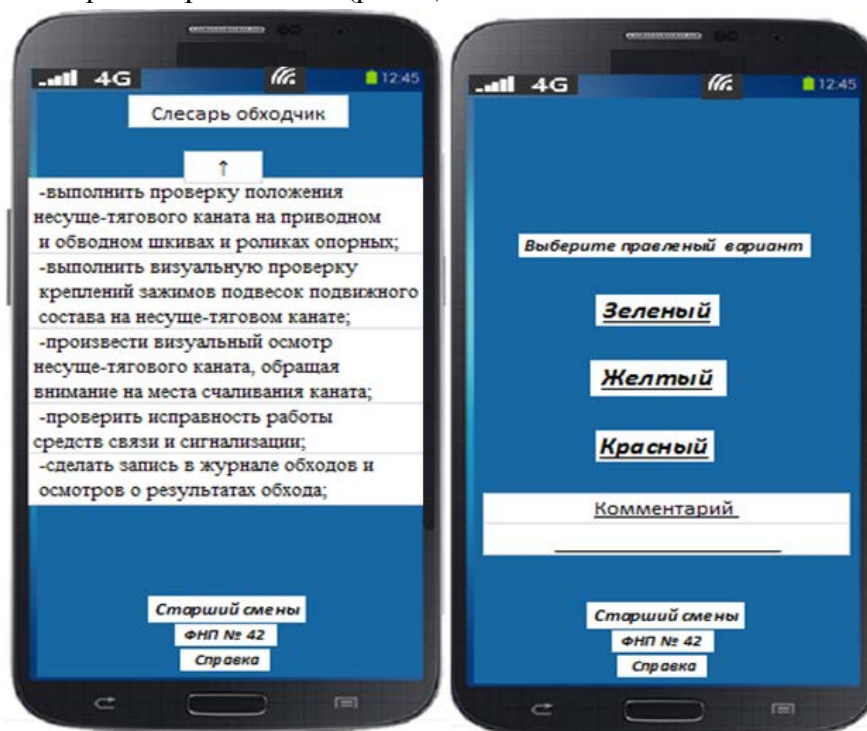


Рис. 2. Интерфейс работающей программы

Полученные таким образом ответы по корпоративной беспроводной сети передаются на компьютер руководителя. При этом система анализирует состояние объекта по выбранным цветам и разрешает или запрещает запуск.

Описанное программное обеспечение позволит специалистам Ростехнадзора контролировать состояние объекта. На карте будут показаны канатные дороги, которые подключены к программе, и их техническое состояние (рис. 3).

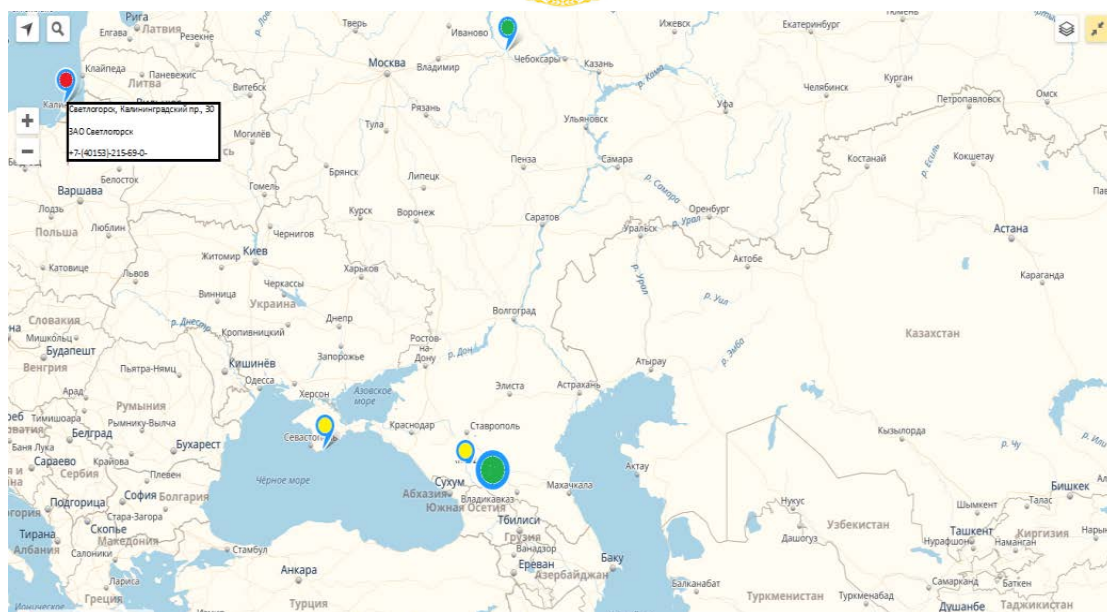


Рис. 3. Цветовая маркировка объектов ППКД на карте Ростехнадзора

Зафиксировав красный или желтый сигнал, сотрудник Ростехнадзора свяжется с ответственным за безопасность неисправной канатной дороги и узнает причину и сроки исправления.

Заключение. Внедрение на ППКД беспроводной локальной корпоративной сети, обеспечение мобильных устройств сотрудником соответствующим софтом позволят повысить безопасность эксплуатируемых объектов и улучшить контроль технического состояния подвесной канатной дороги. Предварительные подсчеты (для одного объекта) позволяют утверждать, что затраты на оборудование и программное обеспечение составят около 550 тыс. руб.

Библиографический список

1. Об утверждении Федеральных норм и правил в области промышленной безопасности «Правила безопасности пассажирских канатных дорог и фуникулеров» (с изменениями на 28 апреля 2016 года) : приказ [Электронный ресурс] / Федеральная служба по экологическому, технологическому и атомному надзору // Техэксперт / Кодекс. — Режим доступа: <http://docs.cntd.ru/document/499077072> (дата обращения 12.09.18).

2. Алексей Алёшин о промышленной безопасности : интервью телеканалу РБК [Электронный ресурс] / РБК. — Режим доступа: <http://tv.rbc.ru/archive/levchenko/5a37e1489a7947421739dc8a> (дата обращения: 12.09.18).

3. Месхи, Б. Ч. Обеспечение безопасности при проведении эвакуации на городских пассажирских подвесных канатных дорогах / Б. Ч. Месхи, А. А. Короткий, А. В. Панфилов // Вестник Дон. гос. техн. ун-та. — 2016. — Т. 16, № 3. — С. 133–140.

4. Анализ аварийных ситуаций на канатных дорогах и повышение безопасности при эксплуатации канатных дорог / К. Л. Голубь [и др.] // Технологии. Техника. Инженерия. — 2018. — № 1 (07). — С. 29–31.

5. Демченко, Н. В Грузии назвали причину аварии на канатной дороге в Гудаури [Электронный ресурс] / Н. Демченко, О. Агеева // РБК. — Режим доступа: <https://www.rbc.ru/society/23/03/2018/5ab4f0ae9a7947006f0986ff> (дата обращения 12.09.18).

6. Ростовчане пострадали при поломке канатной дороги на Эльбрусе [Электронный ресурс] // DonDay.ru. — Режим доступа: <http://donday.ru/rostovchane-postradali-pri-polomke-kanatnoy-doroge-v-gruzii.html> (дата обращения 12.09.18).

7. Системы [Электронный ресурс] / Doppelmayr Seilbahnen // Группа Doppельмайр — Гаравента. — Режим доступа: <https://www.doppelmayr.com/ru/produkcija> (дата обращения 12.09.18).